HURU JAG KONSTRUERAR MIG

EN LITEN BILLIG MEN EFFEKTIV

ELEKTRISK MOTOR

STOCKHOLM
BEIJERS BOKFÖRLAGSAKTIEBOLAG
—
Pris

Förord till den elektroniska utgåvan

Under arbete...

Man föreställer sig i allmänhet, att en kraftig elektrisk motor icke kan förfärdigas utan tillgång till verktygsmaskiner och fina verktyg. Man tror också, att kostnaderna för särskilt för ändamålet utförda modeller och gjutna delar samt material av olika slag, som erfordras för konstruktionen av en god elektrisk motor, äro högst betydliga.

Konstruerandet av den lilla motor, som avbildas i fig. 8, har skett i avsikt att hjälpa amatörer och nybörjare i den elektriska branschen att förfärdiga en motor, vilken med framgång kan drivas medelst strömmen från ett batteri och vilken har tillräcklig kraft att hålla en vanlig svarvstol eller annan lättare maskin i gång.

Det enda maskinarbete, som erfordras vid dess konstruktion, är svarvningen av träaxeln till induktorringen. Materialiernas pris överstiger icke 8 kr., och arbetet är icke svårt, om ock någon del därav såsom lindningen av induktorn och fältmagneterna tager ganska mycket tid och tålamod i anspråk. På det hela taget är det mycket lätt att konstruera denna maskin, och om den förfärdigas omsorgsfullt, blir den säkerligen tillfredsställande. Blott sådana materialier erfordras, som allmänt föras i handeln. Inga modeller eller några gjutna delar äro av behovet.

Induktorn.

Om vi nu börja med induktorn, så förfärdiga vi först en trärulle, fig. 1, av lagom storlek, vilken skall upptaga den ring av glödgad järntråd, varav induktorns kärna är förfärdigad.

Fig. 1. Trärulle till induktorringens kärna i genomskärning. A: trärullen. B: induktorringens järntrådskärna.

Före upplindningen överdrager man tråden med sjellackfernissa och låter den torka. Den del av rullen, mot vilken

tråden kommer att vila, överdrages med papper, på det att fernissan icke må fastna, då tråden uppvärmes, såsom framdeles närmare skall beskrivas.

Järntrådens grovlek bör vara n:o 18 (1,24 mm. i genomskärning).

Rullen har en diameter av 56 mm. i det ursvarvade partiet och är 5 cm. bred mellan flänsarna. Den delas mitt itu och hopfästes med skruvar. Båda delarna tillspetsas något, på det att de lätt må kunna avskiljas från järntrådsringen.

Fig. 2. Induktorringens järntrådskärna. B: järntrådskärnan. C, C: kilformiga träklotsar, mellan vilka lindningen sker. D: påbörjad induktionsrulle. *a*: slutet och *b*: början av den överspunna koppartråden.

Järntråden upplindas på rullen till en tjocklek av 1 cm. Den lindas i jämna lag, och då lindningen är fullbordad, lägges rullen med vad därpå är i en varm ugn, där den får ligga, tills sjellacken smält och trådvarven kittats ihop med varandra.

Efter avsvalnandet borttages järntrådsringen, B fig. 2, från spolen och omlindas med ett enkelt lag av kautschukisoleringsband.

Ringen uppdelas nu i tolv lika delar, och linjer uppdragas runt omkring ringen, delande densamma i tolv lika stora segment, såsom av fig. 3 framgår.

Fig. 3. Induktorn, monterad å sin tränav, sedd från sidan. D, D, D: induktionsrullar. I mitten synes axeln i genomskärning, omgiven av de tolv kommutatorsskruvarna.

Tvenne kilformiga träklotsar tillskäras och fastklämmas på ringen, så att det uppstår ett mellanrum, i vilket rullen lindas. Denna rulle består av bomullsöverspunnen koppartråd av 1,65 mm. genomskärning, fyra lag tjock, varje lag med 8 varv.

Lindningens slut *a* och dess början *b* skola ligga på samma sida av rullen.

Det är lämpligt att linda tråden över ett par, tre vaxade, starka trådändar, vilka hopknytas, då rullen är färdig, och sålunda hålla ihop densamma.

När den första avdelningen av lindningen är färdig, avskäres tråden, och ändarna (omring 5 cm. långa) hopsnos, på det att rullen må bibehålla sin form.

Härefter flyttas en av de kilformiga träklotsarna i nytt läge, och en ny ringsektion påbörjas. På detta sätt fortfar man, tills alla tolv avdelningarna äro lindade.

Ringens rullar fernissas därefter med tunn sjellackfernissa, varvid man låter fernissan sugas in i rullens inre. Slutligen placeras ringen på ett varmt ställe, tills fernissan fullständigt torkat och hårdnat.

Man bör tillse, att alla rullarna lindas i samma riktning och att det blir samma antal varv i alla rullarna.

Ett ändamålsenligt sätt att få tråden igenom och runt omkring ringen är att linda upp den för ett ringparti erforderliga trådmängden på en vanlig trådrulle och så begagna rullen som skyttel.

Den färdiga induktorringen monteras nu på en passande träaxel eller nav (G. fig. 4) och fasthålles på sin plats förmedelst en träskiva H. Både naven och träskivan äro försedda med en konkav fläns för att kunna upptaga induktorringens ytterkant. Träskivan H fästes vid axeln medelst vanliga mässingsskruvar.

Fig. 4.

Motorn i tvärgenomskärning.

E: fältmagneternas järnkärna. D: induktorns trådlindning. B: induktorringens järnkärna. G: induktorns tränav. H: den till naven hörande skivan. I: trissa, *f*, *f*: borstarna. *a*: de från induktorrullarna till kommutatorn ledande trådarna.

Såväl tränaven som den därtill hörande träskivan monteras på en rätad, blankdragen järntråd n:o 2 (7,21 mm. genomskärning), som icke behöver svarvas.

I samma stycke som träskivan H är en trissa eller remskiva I utsvarvad.

Den ända av naven G, vilken är försedd med en fläns, är förlängd till en kommutator, och trådändarna från induktorringens rullar ordnas utefter denna och införas i hål, som strålformigt och parvis, det ena innanför det andra, utborrats i naven. Trådarna anordnas på så sätt, att det ena hålet i paret erhåller den yttre ändan från en rulle och det andra hålet den inre ändan från bredvidliggande rulle. Innan trådändarna införas i hålet, befrias de från isoleringen och blankskrapas.

Avståndet mellan varje hålpar skall vara så stort, att en mässingsskruv, som inskruvas i ändan på naven G, förmedlar kontakt mellan trådparen, såsom av fig. 3 framgår.

Då induktorringen har tolv avdelningar och trådlindningarna tolv par ändar, erfordras det följaktligen ett motsvarande antal mässingsskruvar. Dessa skruvar insättas i ändan av naven G, så att deras huvuden komma att ligga i plan med navens yta.

Härmed är ringinduktorn med kommutator färdig.

Fältmagneterna.

Innan vi montera ringinduktorn i dess lager, måste vi konstruera fältmagneterna, emedan maskinen, åtminstone i viss mån, måste konstrueras utan exakta mått.

Fältmagneternas kärna E (fig. 5) består av en remsa av s. k. järnglansplåt av samma slag, som användes vid tillverkningen av kaminer och kaminrör. Remsorna äro 64 mm. breda, och deras sammanlagda längd bör vara så stor, att en magnetkärna om 11 mm. tjocklek kan förfärdigas därav i den form, som fig. 5, 7 och 8 angiva. Magneten på den motor, figuren utvisar, består av 15 lag järnbleck, varje c:a 66 cm. långt, sålunda det hela ungefär 10 m.

Träklotsen F, efter vilken magneten formas, fastsättes på ett fundament G, såsom figur 5 utvisar, och rännor utskäras i kanten på klotsen, och i fundamentet utborras motsvarande hål, genom vilka en järntråd drages, vilken under arbetets fortgång fasthåller remsorna.

Mitt emot varje vinkel i blocket F utskäres ett tapphål i fundamentet G för tappklotsen *d* och kilen *c*. Tappklotsarna *d* fasthållas i tapphålen förmedelst en tapp, s. k. sinka, i enlighet med vad fig. 6 utvisar.

Fig. 5.

Fältmagneternas kärna.

E: kärnan av järnbleck. F: träformen, efter vilken kärnan formas. *e*, *e*: rännor, utskurna i träblocket för tråds framdragande. *d*: tappklots. *c*: kil.

Genom denna anordning fasthålles varje lag av järnremsor i sitt läge, under det magnetens tillverkning pågår. Tappklotsarna *d* och kilarna *c* borttagas och insättas, i den mån plåtremsan lindas runt omkring blocket F.

Då magneten erhållit erforderlig tjocklek, inslås kilarna *c*, så att järnremsorna hållas fast tillsammans, varpå dessa bindas stadigt ihop medelst järntråd, lindad runt omkring magneten genom rännorna *e* (fig. 5) och hålen i fundamentet G.

Fig. 6. Kil-anordningen vid fältmagnetkärnans förfärdigande. G: fundamentet. F: träblocket, efter vilket kärnan

formas. E: järnbleckskärnan. *d*: tappklotsen. *c*: kilen.

Nästa steg i maskinens konstruktion är lindandet av fältmagneterna. För magnetrullarnas isolering från järnkärnan överdrages den senare på de ställen, där den skall lindas, med kautschukisoleringsband eller bomullsband, fastsatta förmedelst sjellackfernissa.

Lindningens riktning framgår tydligt av fig. 7. Fem lag bomullsöverspunnen koppartråd av 1,65 mm. genomskärning lindas på vardera av magnetens fyra olika avdelningar. Lindningarna av avdelningarna 1 och 2 (fig. 7)äro utförda åt motsatt håll i förhållande till varandra. Likaledes äro lindningarna av avdelningarna 3 och 4 utförda åt varandra motsatt håll. Lindningarna 1 och 3 äro ävenledes utförda åt varandra motsatt håll liksom 2 och 4 sinsemellan.

Fig. 7. Schema över fältmagneternas och induktorns lindning. *f*, *f*: släpborstarna. *g*, *g*: kontaktskruvar.

Lindningen börjar vid magnetens yttre ända och slutar vid avdelningens inre del. När lindningen är avslutad, borttages den tillfälliga fastsurrningen från järnkärnan. De utåt liggande trådändarna på avdelningarna 1 och 2 hopkopplas sinsemellan och de utåt liggande ändarna på avdelningarna 3 och 4 sinsemellan. De inåt liggande ändarna av 2 och 4 hopkopplas med varandra. Den inåt liggande ändan av 3 förenas med släpborsten *f*. Den inåt liggande ändan av 1 förenas med klämskruven *g*, och den andra klämskruven *g* sättes i förbindelse med den andra släpborsten *f*.

De olika delarnas montering.

Fältmagneterna placeras nu på ett fundament, som är försett med klotsar av lagom höjd för att hålla desamma i horisontellt läge. Klotsar insättas ock mellan rullarna på magneterna för att hindra deras övre parti att sjunka ned på induktorn, varefter magneterna fästas på sin plats förmedelst mässingsremsor, såsom fig. 8 utvisar.

Induktorn omlindas med 3 à 4 varv tjockt papper och införes i fältmagneternas cirkelrunda parti. Induktoraxeln inställes vågrätt och vinkelrätt mot fältmagneterna.

Pelarna, i vilka induktoraxeln är lagrad, förses med tvärgående borrhål av något större vidd än axeln, och ett hål borras uppifrån och ned, så att det kommer i förbindelse med det tvärgående hålet.

Till förhindrandet av sammangjutning med lagret erhåller den del av induktoraxeln, som kommer i beröring med detta, ett tunnt överdrag av ren lera, som därpå får torka.

Pelarna fästas vid fundamentet med induktoraxelns ändar instuckna i de tvärgående axelhålen. Pappskivor hava påträtts axeln och fästas på vardera sidan om pelaren, sålunda bildande en form för den smälta metallen, som skall igjutas och sedermera utgöra lagret.

Fig. 8. Den färdiga motorn.

Lagermetall, eller i brist därpå stilmetall, smältes och gjutes i tomrummet omkring lagret genom det vertikala hålet i pelaren.

De sålunda åstadkomna lagren förses med smörjhål, som utgå från pelarens övre del lodrätt nedåt.

Om axeln, efter det lagren rengjorts och oljats, icke löper lätt, böra lagren uppslipas.

Vad som nu erfordras för att göra motorn komplett, är endast släpborstarna *f*, *f*. De bestå vardera av tre eller fyra remsor av tunnt hårdvalsat kopparbleck, böjda såsom fig. 4 utvisar, på det att de må komma att släpa mot skruvhuvudena i naven G. Borstarna fästas på en ebonitskiva medelst små skruvbultar på tvenne diametralt motsatta punkter enligt fig. 9, och borstarna anbringas så, att de ligga i samma riktning, som induktorn roterar.

Fig. 9. Ebonitskiva till släpborstarna.

I skivan, som uppbär borstarna, urtages ett krökt spår för genomsläppandet av en skruv (fig. 9), vilken genomspåret inskruvas i pelaren och tjänar till att fästa skivan i olika lägen.

Skivan monteras på en från pelarens inre sida utskjutande tapp koncentriskt med induktoraxeln.

Släpborstarna inkopplas medelst ledningssnodder, såsom av fig. 4 och 7 framgår.

Den lämpligaste ställningen för borstarna finner man snart, sedan strömmen påsläppts motorn. Borstarnas ändar böra ligga i det närmaste i samma horisontalplan. När motorn är i gång, är strömmens riktning i fältmagneternas lindningar sådan, att den frambringar varandra motsatta magnetpoler över och under induktorn.

Drivkraften.

Åtta kromsyreelement, vardera med en zinkplatta om 13 × 18 cm. och två kolplattor av samma storlek utveckla tillräckligt med ström, för att motorn må kunna driva en vanlig svarvstol eller två à tre symaskiner.

spåret inskruvas i pelaren och tjänar till att fästa skivan i olika lägen.

Skivan monteras på en från pelarens inre sida utskjutande tapp koncentriskt med induktoraxeln.

Släpborstarna inkopplas medelst ledningssnodder, såsom av fig. 4 och 7 framgår.

Den lämpligaste ställningen för borstarna finner man snart, sedan strömmen påsläppts motorn. Borstarnas ändar böra ligga i det närmaste i samma horisontalplan. När motorn är i gång, är strömmens riktning i fältmagneternas lindningar sådan, att den frambringar varandra motsatta magnetpoler över och under induktorn.

Drivkraften.

Åtta kromsyreelement, vardera med en zinkplatta om 13 × 18 cm. och två kolplattor av samma storlek utveckla tillräckligt med ström, för att motorn må kunna driva en vanlig svarvstol eller två à tre symaskiner.

Måttuppgifter å motorns olika delar:

Fältmagneterna:

Fältmagneternas längd (invändigt) -------------------

27 cm.

Inre genomskärning av magnetens cirkelrunda del -----

92 mm.

Magnetkärnans bredd --------------------------------

64 mm.

Antal trådlag i varje magnetrulle -------------------

5 st.

Antal varv i varje lag -----------------------------

34 st.

Trådens längd i varje rulle ------------------------

c:a 29 m.

Trådens grovlek (n:o 16 Stubs klinka) --------------

1,65 mm.

Induktorn:

Induktorns yttre diameter -------------------------

89 mm.

Induktorns inre diameter --------------------------

56 mm.

Induktorkärnans inre diameter ---------------------

56 mm.

Induktorkärnans tjocklek --------------------------

1 cm.

Induktorkärnans bredd -----------------------------

5 cm.

Induktorkärnans bredd, lindad ---------------------

64 mm.

Grovleken på tråden till induktorns kärna (n:o 18 Stubs klinka) ---

1,24 mm.

Antal rullar på induktorn -------------------------

12 st.

Antal trådlag i varje rulle -----------------------

4 st.

Antal varv i varje trådlag ------------------------

8 st.

Induktorn:

Trådens längd i varje induktionsrulle ___________________________

c:a 90 cm.

Trådens grovlek i induktorrullarna ______________________________

1,65 mm.

Induktoraxelns längd ____

18 cm.

Induktoraxelns diameter (n:o 2 Stubs klinka) ___________________

7,21 mm.

Tränavens diameter ____

4,5 cm.

Avståndet mellan lagerpelarna ___________________________________

14 cm.

Sammanlagda vikten av tråden i induktorn och fältmagneterna ____

2,7 kg.

Kromsyredoppelementet.

Som de i handeln förekommande kromsyredoppelementen på grund av sitt finare utförande ställa sig ganska dyra, torde en beskrivning å ett enkelt dylikt element, som var och en med lätthet kan förfärdiga, vara välkommen.

Vad vi därtill behöva, är först och främst ett vidhalsat glaskärl, en konservburk eller syltburk, ungefär 6 à 7 cm. vitt och 12 à 13 cm. högt, vari elektroderna skola nedsänkas.

Sedermera tillskära vi tvenne zinkplattor (A fig. 10) 5 à 6 cm. breda och 12 cm. höga, varjämte vi slutligen behöva en kolskiva B av samma storlek.

Kolskivan och zinkskivorna placeras så, som fig. 10 utvisar i ett slags klämmare C av hopskruvade träribbor av något hårt träslag. Zinken isoleras från kolet förmedelst tvenne ribbor D, 14 cm. långa, 1½ cm. breda samt 3 à 4 mm. tjocka. Det hela hoppressas och hålles i sitt läge av de kilformiga träklotsarna E, som inslås från sidan.

Ovanpå träklämmen C fästes en träklots, genomborrad av ett tvärgående hål och försedd med en vinkelrätt mot detta inskruvad skruv. Från kolplattan går en ledningstråd till hålet och kan där förmedelst skruven förenas med den yttre ledningen. Från zinkplattorna, som stå i ledande förbindelse med varandra, utgår den andra poltråden, som lämpligen fastlödes vid den ena plattan.

Fig. 10. Schematisk avbildning av elektroderna till ett kromsyredoppelement, sedda från två olika sidor.

B: kolplatta. A: zinkskivor. D: isolerings- och upphängningsribbor. C: träklämmare. E: träkilar.

Överst i klämskruvsklotsen sitter en skruvögla inskruvad, förmedelst vilken elektroderna, då apparaten icke användes, kunna upphängas över vätskan på krokar, vilka inslagits i en på lämplig höjd över batteriet löpande ribba.

Samtliga trädelar överdragas före monteringen med sjellackfernissa.

Då elektroderna nedsänkas i vätskan, skola träribborna D vila mot glaskärlets övre kant, av vilken anledning de skjuta fram utanför plattorna.

Kärlet fylles med en mättad lösning av kaliumbikromat. Till denna lösning sättes så mycket svavelsyra, att det motsvarar 1/10 av lösningens volym. När elementet efter någon tids användning funktionerar mindre kraftigt, tillsättes ytterligare 1/10 svavelsyra.

Elementets storlek kan naturligtvis varieras beroende på tillgång på glaskärl, kol och zink. Ju större elementet är och ju större sålunda kob- och zinkplattorna, desto kraftigare blir elementet.